

Nakajima et al
Filed 8/30/01
Q64096
2 of 2

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-013869

出 願 人

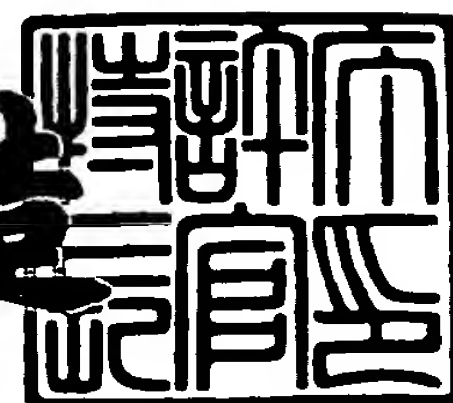
Applicant (s):

日本電気株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3009932

【書類名】 特許願

【整理番号】 72310262

【提出日】 平成13年 1月22日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明の名称】 半導体装置

【請求項の数】 22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号
日本電気株式会社内

 【氏名】 福泉 彰

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号
日本電気株式会社内

 【氏名】 中瀧 嘉啓

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095740

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 開口 宗昭

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-264083

 【出願日】 平成12年 8月31日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 025782

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606620

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記封止樹脂は前記金属板の素材に接合することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有するリードフレームと、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材を介して接合されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有するリードフレームと、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、

前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子との接合部分にのみ施されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、

前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子との接合部分にのみ施されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、

前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部分にはメッキが施されていないことを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、

前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部分にはメッキが施されていないことを特徴とする半導体装置。

【請求項 10】 前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材を介して接合されてなる、請求項 6～9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 11】 前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合されてなる、請求項 6～10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 12】 前記金属板の折り曲げ部に、前記リード端子の延設方向と交叉する方向に溝が形成されている、請求項 6～11 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 13】 前記溝が、前記金属板の折り曲げ部の凹面側に形成されている、請求項 12 に記載の半導体装置。

【請求項 14】 前記リード端子の前記金属板との接合部分に部分メッキが施されている、請求項 6～13 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 15】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、

粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、
リード端子に、延設方向と交叉する方向に溝が形成されていることを特徴とする
半導体装置。

【請求項 1 6】 電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材
と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体
チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体
装置において、

ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、
リード端子に、延設方向と交叉する方向に溝が形成されていることを特徴とする
半導体装置。

【請求項 1 7】 前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくと
も一以上の折り曲げ部を有し、
前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキ
を介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子と
の接合部分にのみ施されている、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の半導体装置。

【請求項 1 8】 前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくと
も一以上の折り曲げ部を有し、
前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキ
を介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部
分にはメッキが施されていない、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の半導体装置。

【請求項 1 9】 前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し
、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材を介して
接合されてなる、請求項 1 5 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 2 0】 前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合
されてなる、請求項 1 5 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 2 1】 前記金属板の折り曲げ部の底面側に、前記リード端子の延
設方向と垂直方向に溝が形成されている、請求項 1 8 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記
載の半導体装置。

【請求項 2 2】 前記リード端子の前記金属板との接合部分に部分メッキが

施されている、請求項 1 5 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂モールドされてなる半導体装置、すなわち、プラスチックパッケージに関し、特に、半導体チップの電極とリード端子との間を、銅などからなる金属板によって電氣的に接続したプラスチックパッケージに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

樹脂モールドされてなる半導体装置、すなわち、プラスチックパッケージは、半導体チップ（ペレット又はダイともいう。）と、外部端子を形成するリードフレーム等の配線材と、前記配線材にボンディングされた前記半導体チップ及びインナーリードを封止する封止樹脂とを備えてなる。

配線材としては、リードフレームのほかテープキャリア（フィルムキャリア）や、プリント配線板等が用いられている。封止樹脂としてはエポキシ樹脂が主流となっている。

【 0 0 0 3 】

半導体チップの電極と配線材のリード端子との間を電氣的に接続する方法として、従来よりワイヤボンディング法が多用されている。図 9 は、ワイヤボンディング法による従来の一例の半導体装置 1 を示す図である。図 9（a）は平面図、図 9（b）は図 9（a）における A - A 線断面図である。

図 9 に示すようにこの半導体装置 1 は、M O S F E T を構成する半導体チップ 1 0 をリードフレーム 2 0 に搭載、接合し、ボンディングワイヤ 7 によって電氣的接続をとり、モールド樹脂 8 によって封止した 8 ピン S O P である。半導体チップ 1 0 は上面にゲート電極 1 1 及び 3 つのソース電極 1 2 を有し、底面にドレイン電極（図示せず）を有する。リードフレーム 2 0 は、パッケージの相対する 2 つの側部に突設されるリードを備えており、図 9（a）左側部には、4 本のドレインリード 2 1、図 9（a）右側部には 1 本のゲートリード 2 2 及び 3 本のソースリード 2 3 を備える。ドレインリード 2 1 はパッケージ内部において一体形

成されており、それによりアイランド部 2 4 が構成される。ゲートリード 2 2 はパッケージ内部においてインナーリード端子部（以下、ゲート端子という。） 2 5 を有する。3 つのソースリード 2 3 のそれぞれはパッケージ内部においてインナーリード端子部（以下、ソース端子という。） 2 6 を有する。半導体チップ 1 0 はアイランド部 2 4 にダイボンド材 9 を介して接着され、そのドレイン電極（図示せず）がアイランド部 2 4 に電氣的に接続される。半導体チップ 1 0 の上面上のゲート電極 1 1 とリードフレーム 2 0 のゲート端子 2 5 とはボンディングワイヤ 7 により接続される。また、ソース電極 1 2 とリードフレーム 2 0 のソース端子 2 6 とはボンディングワイヤ 7 により接続される。半導体チップ 1 0、インナーリード（アイランド部 2 4、ゲート端子 2 5、ソース端子 2 6 を含む。）及びボンディングワイヤ 7 は、モールド樹脂 8 によって封止され、パッケージングされる。

【 0 0 0 4 】

以上の半導体装置 1 は、大電流用途のパワートランジスタの例であり、低抵抗化を図るためソース電極 1 2 とゲート端子 2 5 との間をできるだけ多くの金線等のボンディングワイヤ 7 により接続している。

しかし、金線等の高価な細い金属線によるワイヤボンディング法では、製造コストが大幅にアップするばかりか、細い金属線に断線が発生することで、大電流用には適しない等の問題があり、近時、大電流用途のパワートランジスタ等においては、銅などからなる金属板によって接続する方法が提案されている（特開平 8 - 1 4 8 6 2 3 号公報）。金属線に比較して、金属板は、断面積を大きくとれるため、抵抗の低減、放熱性の向上等の利点が認められる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、金属板によって半導体チップの電極と配線材のリード端子との間を電氣的に接続するプラスチックパッケージにおいては、以下のような問題があった。

【 0 0 0 6 】

まず、金属板によって半導体チップの電極と配線材のリード端子との間を電気

的に接続するプラスチックパッケージの適用例につき説明する。図 1 0 は、金属板接続による半導体装置 2 を示す図である。図 1 0 (a) は平面図、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) における B - B 線断面図である。

図 1 0 に示すようにこの半導体装置 2 は、M O S F E T を構成する半導体チップ 3 0 をリードフレーム 4 0 に搭載、接合し、ボンディングワイヤ 7 及び銅板等の金属板 5 0 によって電氣的接続をとり、モールド樹脂 8 によって封止した 8 ピン S O P である。半導体チップ 3 0 は上面にゲート電極 3 1 及び単一の大面積のソース電極 3 2 を有し、底面にドレイン電極（図示せず）を有する。リードフレーム 4 0 は、パッケージの相対する 2 つの側部に突設されるリードを備えており、図 1 0 (a) 左側部には、4 本のドレインリード 4 1、図 1 0 (a) 右側部には 1 本のゲートリード 4 2 及び 3 本のソースリード 4 3 を備える。ドレインリード 4 1 はパッケージ内部において一体形成されており、それによりアイランド部 4 4 が構成される。ゲートリード 4 2 はパッケージ内部においてゲート端子 4 5 を有する。3 つのソースリード 4 3 はパッケージ内部において一体形成され単一の幅広のソース端子 4 6 を有する。半導体チップ 3 0 はアイランド部 4 4 にダイボンド材 9 を介して接着され、そのドレイン電極（図示せず）がアイランド部 4 4 に電氣的に接続される。半導体チップ 3 0 の上面上のゲート電極 3 1 とリードフレーム 4 0 のゲート端子 4 5 とはボンディングワイヤ 7 により接続される。ソース電極 3 2 とリードフレーム 4 0 のソース端子 4 6 とは銅からなる金属板 5 0 により接続される。金属板 5 0 は、導電ペースト 6 を介してその一端がソース電極 3 2 に、他端がソース端子 4 6 に接合され、ソース電極 3 2 とソース端子 4 6 とを電氣的に接続する。半導体チップ 3 0、インナーリード（アイランド部 4 4、ゲート端子 4 5、ソース端子 4 6 を含む。）、ボンディングワイヤ 7 及び金属板 5 0 は、モールド樹脂 8 によって封止され、パッケージングされる。

図 1 0 に示すように金属板 5 0 は、パッケージの外形寸法の半分程度の幅に形成され、金線に比較して極度に断面積が大きくとられている。これによりパッケージの低抵抗化が図られる。

【 0 0 0 7 】

半導体装置はパッケージングされた後、実装時、使用時において温度・湿度・

圧力等の変化を伴う厳しい環境下におかれる。半導体装置が温度変化を繰り返し受けることにより、金属板と封止樹脂との熱膨張係数差に起因する熱応力により、金属板と封止樹脂との接合が破壊され、金属板が樹脂から剥離した状態になる場合がある。その剥離した界面を通じて、水分や、腐食性ガスが侵入し、半導体チップを腐食するという不具合が発生する。その結果、半導体装置の信頼性を低下させる。

金属線を用いた場合には、そのような封止樹脂との剥離が生じても金線の断面積が小さいため、水分やガスの侵入経路が比較的狭く、半導体装置の信頼性を害するほど金属線と封止樹脂との界面を通じて水分やガスが侵入することは少ない。

しかし、金属板は金属線に比較して断面積が大きく、また、低抵抗化や放熱性向上の要請により意図的に断面積を大きくされ、封止樹脂との接触面積が自ずと大きくなるため、水分やガスの侵入経路が幅広になり、水分やガスの侵入によって半導体装置の信頼性が害されるという問題が生じ易い。

【 0 0 0 8 】

また、リード端子と金属板との接合に半田ペーストや樹脂系導電ペーストが用いられるが、金属板とリード端子との接合範囲以外に半田ペーストや導電ペーストが流れてしまうことがある。半田ペーストや導電ペーストがリード端子からリード延設方向にリード上を流動し、リード端子からパッケージ外周位置や外周付近までに亘り広がった場合等には、導電ペースト等が封止樹脂の接着性を低下させ、封止樹脂の剥離を発生させる。そのため、外部からの水分、ガス等の侵入を容易にしてしまい、半導体チップを腐食する結果、半導体装置の信頼性を低下させるという問題がある。

【 0 0 0 9 】

一方、金属板を精度良く半導体チップの電極及びリード端子上に搭載することが望まれる。

【 0 0 1 0 】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、半導体チップの電極とリード端子との間を、銅などからなる金属板によって電氣的に接

続し、樹脂封止されてなる半導体装置（プラスチックパッケージ）に関し、金属板と封止樹脂との密着性を向上することにより、封止樹脂による密閉性（封止性）を向上し、半導体装置の信頼性の向上を図ることを課題とする。

また、リード端子と金属板との接合に用いられる導電性接合材が、金属板とリード端子との接合範囲以外に、特にリード上をパッケージ外方に流れ広がることを防止することにより、リードと封止樹脂との密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）を向上し、半導体装置の信頼性の向上を図ることを課題とする。

さらに、金属板を精度良く半導体チップの電極及びリードフレームのリード端子上に精度良く容易に搭載することができる半導体装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決する本出願の第 1 の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されてなることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面が粗面化されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 2 】

また、本出願の請求項 2 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されてなることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面がディンプル加工されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 3 】

また、本出願の請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置において、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記封止樹脂は前記金属板の素材に接合することを特徴とする。

かかる構成とすることにより、リード端子と金属板との接合に用いられる導電性接合材がリード上をパッケージ外方に流れ広がることが防止でき、リードと封止樹脂との密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 4 】

また、本出願の請求項 4 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有するリードフレームと、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材を介して接合されてなることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流れ出し広がることが防止でき、リードと封止樹脂との密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 5 】

また、本出願の請求項 5 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有するリードフレームと、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合されてなることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として封止樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 6 】

また、本出願の請求項 6 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子との接合部分にのみ施されていることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面が粗面化されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及びリード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本出願の請求項 7 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子との接合部分にのみ施されていることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面がディンプル加工されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及びリード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本出願の請求項 8 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部分にはメッキが施されていないことを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面が粗面化されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及びリード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本出願の請求項 9 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部分にはメッキが施されていないことを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面がディンプル加工されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及び

リード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 2 0 】

また、本出願の請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 6 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材を介して接合されてなることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、導電性接合剤がリード上を流れ出し広がることが防止でき、リードと封止樹脂との密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 2 1 】

また、本出願の請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 6 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合されてなることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として封止樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく、半導体の信頼性が向上する。

【 0 0 2 2 】

また、本出願の請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 6 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記金属板の折り曲げ部に、前記リード端子の延設方向と交叉する方向に溝が形成されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、半導体装置の製造に際して金属板を折り曲げることが容易となり、結果として半導体装置の製造が容易なものとなる。また、金属板と封止樹脂との密着性が更に向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が更に向上する。

【 0 0 2 3 】

また、本出願の請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の半導体装置において、前記溝が、前記金属板の折り曲げ部の凹面側に形成されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、半導体装置の製造に際して金属板を折り曲げる

ことが更に容易となり、封止樹脂による密閉性（封止性）が更に向上する。

【 0 0 2 4 】

また、本出願の請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 6 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記リード端子の前記金属板との接合部分に部分メッキが施されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、金属板の酸化防止効果が更に向上する。

【 0 0 2 5 】

また、本出願の請求項 1 5 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、粗面化された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、リード端子に、延設方向と交叉する方向に溝が形成されていることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面が粗面化されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、溝部が形成されているので、導電性接合材がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として封止樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく半導体の信頼性が向上する。

【 0 0 2 6 】

また、本出願の請求項 1 6 に記載の発明は、電極を有する半導体チップと、リード端子を有する配線材と、前記電極と前記リード端子との間を電氣的に接続する金属板と、前記半導体チップ、前記配線材の一部及び前記金属板を封止する封止樹脂とを備える半導体装置において、ディンプル加工された前記金属板の表面が前記封止樹脂と接合されており、リード端子に、延設方向と交叉する方向に溝が形成されていることを特徴とする半導体装置である。

かかる構成とすることにより、金属板の表面がディンプル加工されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置が向上する。また、溝部が形成されているので、導電性接合材

がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく半導体の信頼性が向上する。

【 0 0 2 7 】

また、本出願の請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の半導体装置において、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記部分メッキが前記金属板と前記電極及び前記リード端子との接合部分にのみ施されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、金属板の表面が粗面化されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及びリード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本出願の請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の半導体装置において、前記金属板が前記電極と前記リード端子との間に少なくとも一以上の折り曲げ部を有し、前記金属板と前記電極及び前記リード端子とは前記金属板に施された部分メッキを介して接合し、前記金属板の前記電極及び前記リード端子と接合していない部分にはメッキが施されていないことを特徴とする。

かかる構成とすることにより、金属板の表面がディンプル加工されているので、金属板と封止樹脂との密着性が向上し、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。また、金属板と電極及びリード端子とが部分銀メッキを介して接合されているので、金属板の酸化が防止でき、電極及びリード端子との接触抵抗を低下することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本出願の請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記リード端子は金属板側に向かって凹となる段部を有し、前記リード端子と前記金属板とが前記段部に塗布された導電性接合材

を介して接合されてなることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流れ出し広がることが防止でき、リードと封止樹脂との密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 3 0 】

また、本出願の請求項 2 0 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において前記金属板に設けられた爪部が前記リードフレームに嵌合されてなることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として封止樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 3 1 】

また、本出願の請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 1 8 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記金属板の折り曲げ部の底面側に、前記リード端子の延設方向と垂直方向に溝が形成されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、導電性接合材がリード上を流出したとしても、その流れが溝部によって堰き止められ、その結果として封止樹脂とリードとの密着性が損なわれることなく、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 3 2 】

また、本出願の請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 1 5 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置において、前記リード端子の前記金属板との接合部分に部分メッキが施されていることを特徴とする。

かかる構成とすることにより、金属板の酸化防止効果が更に向上する。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施の形態の半導体装置につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 1

まず、本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 につき、図 1 を参照して説明する。図 1 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 を示す図であり、図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は図 1 (a) における C - C 線断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すようにこの半導体装置 3 は、M O S F E T を構成する半導体チップ 3 0 をリードフレーム 6 0 に搭載、接合し、金線等のボンディングワイヤ 7 及び金属板としての銅板 5 1 によって電氣的接続をとり、エポキシ樹脂等からなるモールド樹脂 8 によって封止した 8 ピン S O P である。半導体チップ 3 0 は上面にゲート電極 3 1 及び単一の大面積のソース電極 3 2 を有し、底面にドレイン電極（図示せず）を有する。これらの電極は例えば、アルミニウム若しくはアルミニウム合金電極、金電極又は金メッキ、銀メッキ等のメッキ電極である。リードフレーム 6 0 は、パッケージの相対する 2 つの側部に突設されるリードを備えており、図 1 (a) 左側部には、4 本のドレインリード 6 1、図 1 (a) 右側部には 1 本のゲートリード 6 2 及び 3 本のソースリード 6 3 を備える。ドレインリード 6 1 はパッケージ内部において一体形成されており、それによりアイランド部 6 4 が構成される。ゲートリード 6 2 はパッケージ内部においてゲート端子 6 5 を有する。3 つのソースリード 6 3 はパッケージ内部において一体形成され単一の幅広のソース端子 6 6 を有する。半導体チップ 3 0 はアイランド部 6 4 にダイボンド材 9 を介して接着され、そのドレイン電極（図示せず）がアイランド部 6 4 に電氣的に接続される。なお、半導体チップ 3 0 のアイランド部 6 4 の搭載領域に銀メッキが施されていてもよい。半導体チップ 3 0 の上面上のゲート電極 3 1 とリードフレーム 6 0 のゲート端子 6 5 とはボンディングワイヤ 7 により接続される。ソース電極 3 2 とリードフレーム 6 0 のソース端子 6 6 とは銅板 5 1 により接続される。銅板 5 1 の一端は導電ペースト 6 を介してソース電極 3 2 に、他端は導電ペースト 6 を介してソース端子 6 6 に接合され、銅板 5 1 によってソース電極 3 2 とソース端子 6 6 とを電氣的に接続する。半導体チップ 3 0、インナーリード（アイランド部 6 4、ゲート端子 6 5、ソース端子 6 6 を含む。）、ボンディングワイヤ 7 及び銅板 5 1 は、モールド樹脂 8 によって封止され、パッケージングされる。モールド樹脂 8 から露出したリード部分（アウターリード）は

外部端子を構成する。

導電ペーストは、エポキシ樹脂やアクリル樹脂等の樹脂を主剤とし、硬化剤及び銀粉等の導電性材料を充填した接着剤である。導電ペーストに代えて半田ペーストを用いても良いが、熱膨張係数差に起因した熱応力を緩和するためには低弾性の導電ペーストを用いることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

銅板 5 1 は、C u 合金からなるものである。銅板に代えて F e - N i 4 2 合金等の材料からなる金属板を用いてもよいが、放熱性を求める場合には C u 合金からなる銅板を選択する。

銅板 5 1 は、図 1 (a) に示すようにパッケージ外寸の半分程度の幅を有する帯状の薄板であって、図 1 (b) に示すように、ソース電極 3 2 との接合面及びソース端子 6 6 との接合面が平坦に形成され、前記ソース電極 3 2 との接合面及びソース端子 6 6 との間に折り曲げ部を 2 力所有している。この銅板 5 1 はプレス加工によって形成することができる。

【 0 0 3 7 】

銅板 5 1 の上面（ソース電極やソース端子と接合する面の反対面）は、粗面化されており、底面には部分銀メッキ 5 2 が施されている。これを図 2、図 3、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 2 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1（その 1）を示す図である。図 2 (a) は上面図、図 2 (b) は図 2 (a) における D - D 線断面図、図 2 (c) は底面図である。

図 2 に示すように、銅板 5 1 はその上面にディンプル 5 3 を有する。このディンプル 5 3 は、銅板 5 1 に設けられた窪みであって、エッチングや、プレス加工によって形成することができる。エッチングにより形成する場合には、エッチングを完全に行わないハーフエッチングにより形成する。エッチングを完全に行う場合には、除去される銅が多くなり、銅板 5 1 の抵抗値が上がる。銅板 5 1 の抵抗値が問題とならない場合には、エッチングを完全に行い、ディンプル 5 3 に代えてスルーホールを形成しても良い。スルーホールによってもモールド樹脂 8 との密着性が向上するからである。

【 0 0 3 8 】

また、銅板 5 1 の底面には、銀メッキ 5 2 が施される。銀メッキ 5 2 は銅板 5 1 の酸化を防ぎ導電性を維持し、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接触抵抗を下げるためのものである。図 2 に示すように銀メッキ 5 2 は、銅板 5 1 の底面の全面には施されず、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合面に施される。一方、銅板 5 1 の上面には銀メッキは施されない。

銀メッキは銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分にのみ形成されていることが好ましい。また、銀メッキは銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分以外には施されていないことが好ましい。このようになされることにより、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、結果として半導体装置の信頼性が更に向上することとなる。

また、銀メッキはソース端子 6 6 の銅板 5 1 との接合部分に施されていてもよい。このようにソース端子 6 6 に銀メッキが施されることにより、銅板 5 1 の酸化防止効果は更に向上する。

【 0 0 3 9 】

以上の構造を有する銅板 5 1 が図 1 に示すような態様で樹脂封止されることにより、モールド樹脂 8 の一部がディンプル 5 3 に充填されて硬化するため、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、半導体装置 3 の信頼性が向上する。

【 0 0 4 0 】

また、銅板 5 1 の粗面化された構造としては、図 3 又は図 4 に示すような構造を採っても良い。図 3 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 2) を示す図である。図 3 (a) は上面図、図 3 (b) は図 3 (a) における E - E 線断面図、図 3 (c) は底面図である。

図 3 に示すように、銅板 5 1 の上面をサンドブラス法や化学研磨等により粗し加工する。すなわち、銅板 5 1 はその上面に粗し加工面 5 4 を有している。かかる構造を有する銅板 5 1 が図 1 に示すような態様で樹脂封止されることにより、モールド樹脂 8 が銅板 5 1 の素材に接合し、その一部が粗し加工面 5 3 の微少な凹部に充填されて硬化するため、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、半導体装置 3 の信頼性が向上する。

【 0 0 4 1 】

また、銅板 5 1 の底面には、銀メッキ 5 2 が施される。銀メッキ 5 2 は銅板 5 1 の酸化を防ぎ導電性を維持し、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接触抵抗を下げるためのものである。図 3 に示すように銀メッキ 5 2 は、銅板 5 1 の底面の全面には施されず、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合面に施される。一方、銅板 5 1 の上面には銀メッキは施されない。

銀メッキは銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分にのみ形成されていることが好ましい。また、銀メッキは銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分以外には施されていないことが好ましい。このようになされることにより、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、結果として半導体装置の信頼性が更に向上することとなる。

また、銀メッキはソース端子 6 6 の銅板 5 1 との接合部分に施されていてもよい。このようにソース端子 6 6 に銀メッキが施されることにより、銅板 5 1 の酸化防止効果は更に向上する。

【 0 0 4 2 】

図 4 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 （その 3）を示す図である。図 4 （a）は上面図、図 4 （b）は図 4 （a）における F - F 線断面図、図 4 （c）は底面図である。

図 4 に示すように、銅板 5 1 の上面に針状メッキ 5 5 が付着し、定着させる。かかる構造を有する銅板 5 1 が図 1 に示すような態様で樹脂封止されることにより、モールド樹脂 8 が銅板 5 1 の素材に接合し、微少な針状メッキ 5 5 の周囲にも充填されて硬化するため、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、半導体装置 3 の信頼性が向上する。

【 0 0 4 3 】

また、銅板 5 1 の底面には、銀メッキ 5 2 が施される。銀メッキ 5 2 は銅板 5 1 の酸化を防ぎ導電性を維持し、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接触抵抗を下げるためのものである。図 4 に示すように銀メッキ 5 2 は、銅板 5 1 の底面の全面には施されず、ソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合面に施される。一方、銅板 5 1 の上面には銀メッキは施されない。

銀メッキ 5 2 は銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分に

のみ形成されていることが好ましい。また、銀メッキ 5 2 は銅板 5 1 とソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 との接合部分以外には施されていないことが好ましい。このようになされることにより、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が向上し、結果として半導体装置の信頼性が更に向上することとなる。

また、銀メッキはソース端子 6 6 の銅板 5 1 との接合部分に施されていてもよい。このようにソース端子 6 6 に銀メッキが施されることにより、銅板 5 1 の酸化防止効果は更に向上する。

【 0 0 4 4 】

また、以上のディンプル 5 3、粗し加工面 5 4、針状メッキ 5 5 を設けるか否かに拘わらず、モールド樹脂 8 が銅板 5 1 の素材に接合するため、銅板 5 1 表面の酸素基がモールド樹脂 8 との密着性を向上させ、半導体装置 3 の信頼性が向上する。

【 0 0 4 5 】

図 5 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 4) を示す図である。図 5 (a) は上面図、図 5 (b) は図 5 (a) における G-G 線断面図、図 5 (c) は底面図である。

図 5 に示すように、銅板 5 1 の二カ所の折り曲げ部に、ソース端子 6 6 の延設方向と交叉する方向に溝 7 0 が形成されている。この溝 7 0 はエッチングや、プレス加工によって形成することができる。このような溝 7 0 が形成されることにより、半導体装置 3 の製造に際して銅板 5 1 を折り曲げることが容易となり、結果として半導体装置の製造が容易なものとなる。また、銅板 5 1 とモールド樹脂 8 との密着性が更に向上し、モールド樹脂による密閉性(封止性)が更に向上し、半導体装置 3 の信頼性が更に向上する。

図 5 においては、溝 7 0 は前記金属板の折り曲げ部の凹面側に形成されているが、該溝 7 0 は、折り曲げ部の凹面側の反対側、すなわち凸面側に形成されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

一方、図 1 に示すように、リードフレーム 6 0 には銅板 5 1 側に向かって凹となる段部 6 7 及び溝部 6 8 が設けられている。これを図 6 を参照して説明する。

図 6 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられるリードフレーム 6 0 のソースリード 6 3 部分を示す部分図である。図 6 (a) は平面図、図 6 (b) は側面図である。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、ソース端子 6 6 に段部 6 7 が設けられている。ソース端子 6 6 は 3 本のソースリードが一体化されて幅広に形成されている。すなわち、パッケージ外形 8 1 と同一方向に長尺に形成されている。図 6 に示すように、段部 6 7 は周囲のリード上端より銅板 5 1 側に向かって凹となる段部である。ソース端子 6 6 を基点としてリードの延設方向に辿ってソースリードを観察した場合に立ち上がった壁面 6 7 a が形成される。壁面 6 7 a はパッケージ外形 8 1 とは平行に、ソースリード 6 3 の延設方向とは垂直に形成されている。

また、3本のソースリード 6 3 の各々に溝部 6 8 が設けられている。図 6 (a) に示すように、溝部 6 8 はパッケージ外形 8 1 とは平行に、ソースリード 6 3 の延設方向とは垂直に形成された V 字状の溝である。

【 0 0 4 8 】

従来のリードフレームは、以上のような段部や溝部がなかったため、ソース端子上に半田ペースト又は導電ペーストを印刷又は塗布し、その上に金属板を搭載し、リフロー又はキュアするという一連の工程の中で、半田ペースト又は導電ペーストがソースリード上をパッケージ外方に向けて流れ、パッケージ外形 8 1 付近まで、又はパッケージ外形 8 1 を超えて広がってしまうことがあった。そのため、ソースリードとモールド樹脂との密着性を損ね、半導体装置の信頼性を低下させていた。

しかし、本実施形態の半導体装置 3 によれば、リードフレーム 6 0 に段部 6 7 及び溝部 6 8 が設けられているので、段部 6 7 の底面に印刷又は塗布された半田ペースト又は導電ペーストがソースリード上を流れ出し広がることを段部 6 7 の壁面 6 7 a によって阻止することができる。また、万が一、壁面 6 7 a を超えて半田ペースト又は導電ペーストが流出しても、その流れは溝部 6 8 によって堰き止められる。その結果、ソースリード 6 3 とモールド樹脂 8 との密着性は損なわれることなく、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 4 9 】

これらの段部 6 7 及び溝部 6 8 はリードフレームのプレス加工時に形成することができる。段部 6 7 はプレス加工時にソース端子 6 6 の一部が潰されて形成された段部であるが、潰さずに折り曲げて段部を形成しても良い。

また、段部 6 7 に代えて段部 6 7 と同位置に断面略 U 字状の溝部を形成しても良い。しかし、溝部とする場合、溝部からの半田ペースト又は導電ペーストが溢れだした場合には、ソースリード 6 3 上をパッケージ外方に向けて流れ出すおそれがあるので、上述のような段部とした方が有利である。段部とする場合は、パッケージ内方側には半田ペースト又は導電ペーストの流動を阻止する壁面はないので、余分な半田ペースト又は導電ペーストはパッケージ内方側に流動するからである。

【 0 0 5 0 】

また、溝部 6 8 内にモールド樹脂 8 の一部が充填されて硬化するので、リードに設けられた溝部 6 8 によりリードフレーム 6 0 とモールド樹脂 8 との密着性が向上する。そのため、図 1 に示すようにドレインリード 6 1 及びゲートリード 6 2 にもパッケージ端面付近内部に溝部 6 8 を形成する。

【 0 0 5 1 】

実施の形態 2

次に本発明の実施の形態 2 の半導体装置 4 につき図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は本発明の実施の形態 2 の半導体装置 4 を示す図であり、図 7 (a) は平面図、図 7 (b) は図 7 (a) における G-G 線断面図である。図 8 は本発明の実施の形態 2 の半導体装置 4 に用いられる銅板 5 6 を示す図である。図 8 (a) は上面図、図 8 (b) は図 8 (a) における H-H 線断面図、図 8 (c) は底面図である。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 2 の半導体装置 4 は、実施の形態 1 の半導体装置 3 と同様の構成を有する。しかし、銅板 5 6 に爪部 5 8 が設けられている点で異なる。

銅板 5 6 は実施の形態 1 における銅板 5 1 と同様に、銀メッキ 5 7 a、5 7 b が施される。図 7 に示すように銀メッキ 5 7 a、5 7 b は、銅板 5 6 の底面の全

面には施されず、銀メッキ 5 7 a はソース電極 3 2 との接合面に、銀メッキ 5 7 b ソース端子 6 6 との接合面に施される。一方、銅板 5 6 の上面には銀メッキは施されない。

銅板 5 6 は実施の形態 1 における銅板 5 1 と同様の形状を有するが、銅板 5 6 のソースリード 6 3 側の端部には 3 つの爪部 5 8 が延設されている。この 3 つの爪部 5 8 は図 7 (b) に示すように、銅板 5 6 の底面方向に折り曲げ形成されて、銀メッキ 5 7 b が施された面より下方に突出している。図 6 (a) 及び図 7 (a) において上から 2 番目と 3 番目の爪部 5 8 は、3 本のソースリード 6 3 の間隔にそれぞれ嵌合する。図 6 (a) 及び図 7 (a) において上から 1 番目の爪部 5 8 は、ゲートリード 6 2 とソースリード 6 3 との間隔に挿入されるが、ゲートリード 6 2 には接触せず、ゲートリード 6 2 とは隔絶し、他の爪部 5 8 とともにソースリード 6 3 に嵌合する。

これらの爪部 5 8 は銅板 5 6 のプレス加工時に形成することができる。

【 0 0 5 3 】

以上の爪部 5 8 を設けたことにより、銅板 5 6 の搭載時に爪部 5 8 をリード間に挿入しソースリード 6 3 に嵌合させることにより、銅板 5 6 を半導体チップ 3 0 のソース電極 3 2 及びソース端子 6 6 上に精度良く配置することができる。

【 0 0 5 4 】

【実施例】

以下に、銅板の表面平均粗さ R_a の実施例を開示する。

未粗し加工の銅板の表面は $0.1 \mu m R_a$ であった。

化学研磨（薬液処理）により粗面化された銅板の表面は $0.2 \sim 0.3 \mu m R_a$ であった。サンドブラストにより粗面化された銅板の表面 $0.3 \sim 0.4 \mu m R_a$ であった。針状メッキにより粗面化された銅板の表面 $0.3 \sim 0.4 \mu m R_a$ であった。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

上述のように本発明は、粗面化した金属板の表面に封止樹脂を接着したので、金属板と封止樹脂との密着性が向上することができるという効果があり、また、

導電性接合材が塗布されるリード端子部分に金属板側に向かって凹となる段部を設けたので、接合材の流出を防止することができるという効果があり、その結果、封止樹脂の密着性、封止樹脂による密閉性（封止性）が向上し水分やガス等の侵入を防ぎ、半導体装置の信頼性が向上するという効果がある。

また、金属板に設けられた爪部をリードフレームに嵌合させる構造により、金属板を容易に精度良く半導体チップの電極及びリードフレームのリード端子上に搭載することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 を示す図であり、図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は図 1 (a) における C-C 線断面図である。

【図 2】 図 2 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 1) を示す図である。図 2 (a) は上面図、図 2 (b) は図 2 (a) における D-D 線断面図、図 2 (c) は底面図である。

【図 3】 図 3 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 2) を示す図である。図 3 (a) は上面図、図 3 (b) は図 3 (a) における E-E 線断面図、図 3 (c) は底面図である。

【図 4】 図 4 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 3) を示す図である。図 4 (a) は上面図、図 4 (b) は図 4 (a) における F-F 線断面図、図 4 (c) は底面図である。

【図 5】 図 5 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられる銅板 5 1 (その 3) を示す図である。図 5 (a) は上面図、図 5 (b) は図 5 (a) における G-G 線断面図、図 5 (c) は底面図である。

【図 6】 図 6 は本発明の実施の形態 1 の半導体装置 3 に用いられるリードフレーム 6 0 のソースリード 6 3 部分を示す部分図である。図 6 (a) は平面図、図 6 (b) は側面図である。

【図 7】 図 7 は本発明の実施の形態 2 の半導体装置 4 を示す図であり、図 6 (a) は平面図、図 7 (b) は図 7 (a) における G-G 線断面図である。

【図 8】 図 8 は本発明の実施の形態 2 の半導体装置 4 に用いられる銅板 5 6 を示す図である。図 8 (a) は上面図、図 8 (b) は図 8 (a) における H-

H線断面図、図 7 (c) は底面図である。

【図 9】 図 9 は、ワイヤボンディング法による従来の一例の半導体装置 1 を示す図である。図 9 (a) は平面図、図 9 (b) は図 9 (a) における A - A 線断面図である。

【図 1 0】 図 1 0 は、金属板接続による半導体装置 2 を示す図である。図 1 0 (a) は平面図、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) における B - B 線断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体装置
- 2 半導体装置
- 3 半導体装置
- 6 導伝ペースト
- 7 ボンディングワイヤ
- 8 モールド樹脂
- 1 0 半導体チップ
- 2 0 リードフレーム
- 3 0 半導体チップ
- 3 2 ソース電極
- 4 0 リードフレーム
- 5 0 金属板
- 5 1 銅板
- 5 2 銀メッキ
- 5 3 ディンプル
- 5 4 粗し加工面
- 5 5 針状メッキ
- 5 6 銅板
- 6 0 リードフレーム
- 6 3 ソースリード
- 6 7 段部

特 2 0 0 1 - 0 1 3 8 6 9

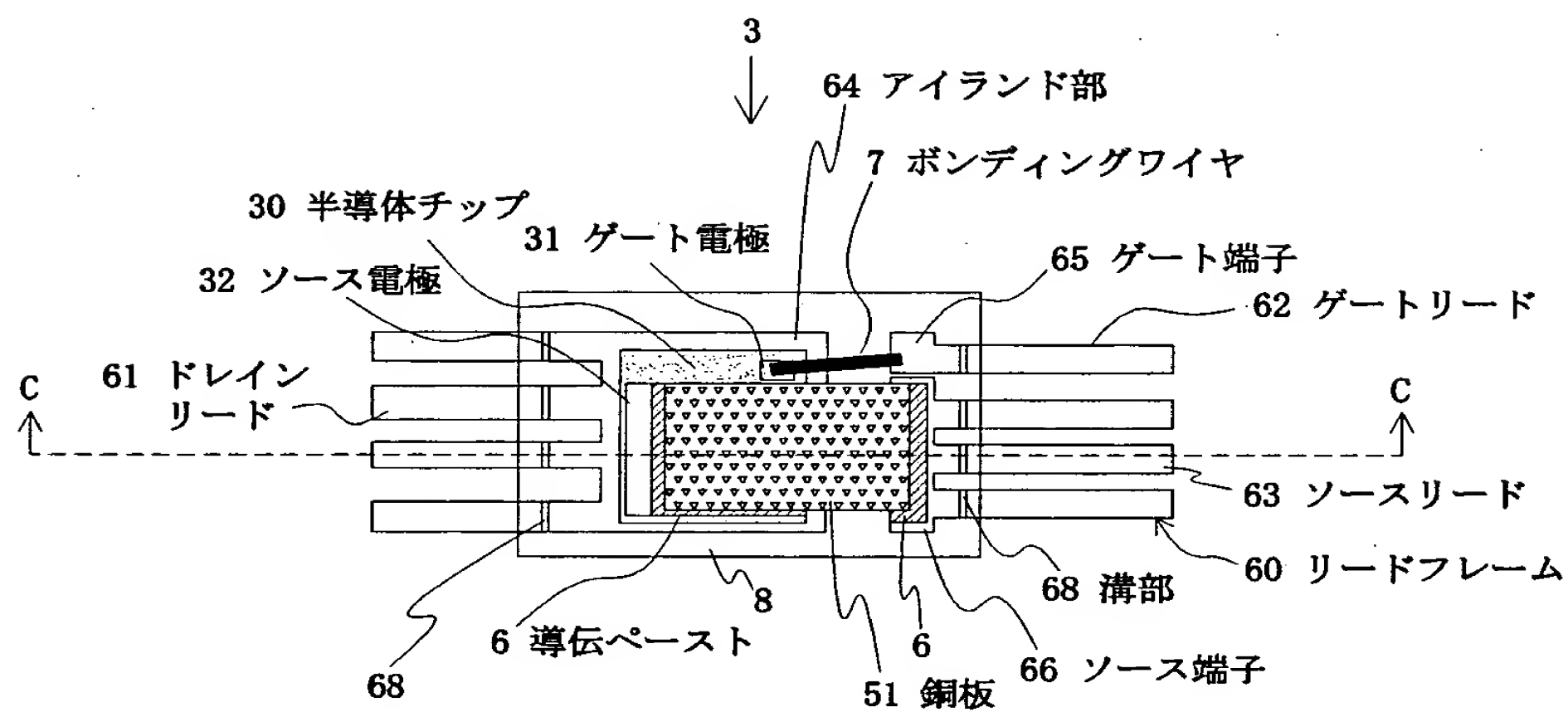
6 8 溝 部

7 0 溝

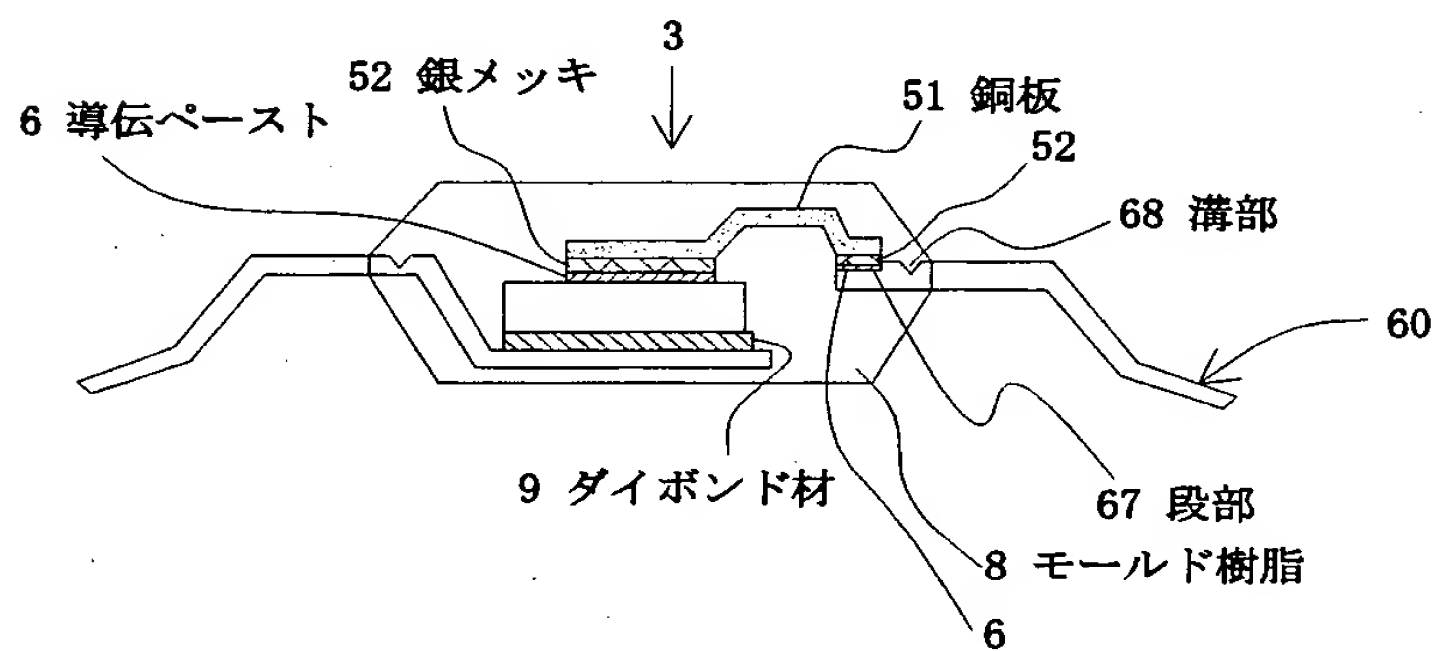
【書類名】 図面

【図1】

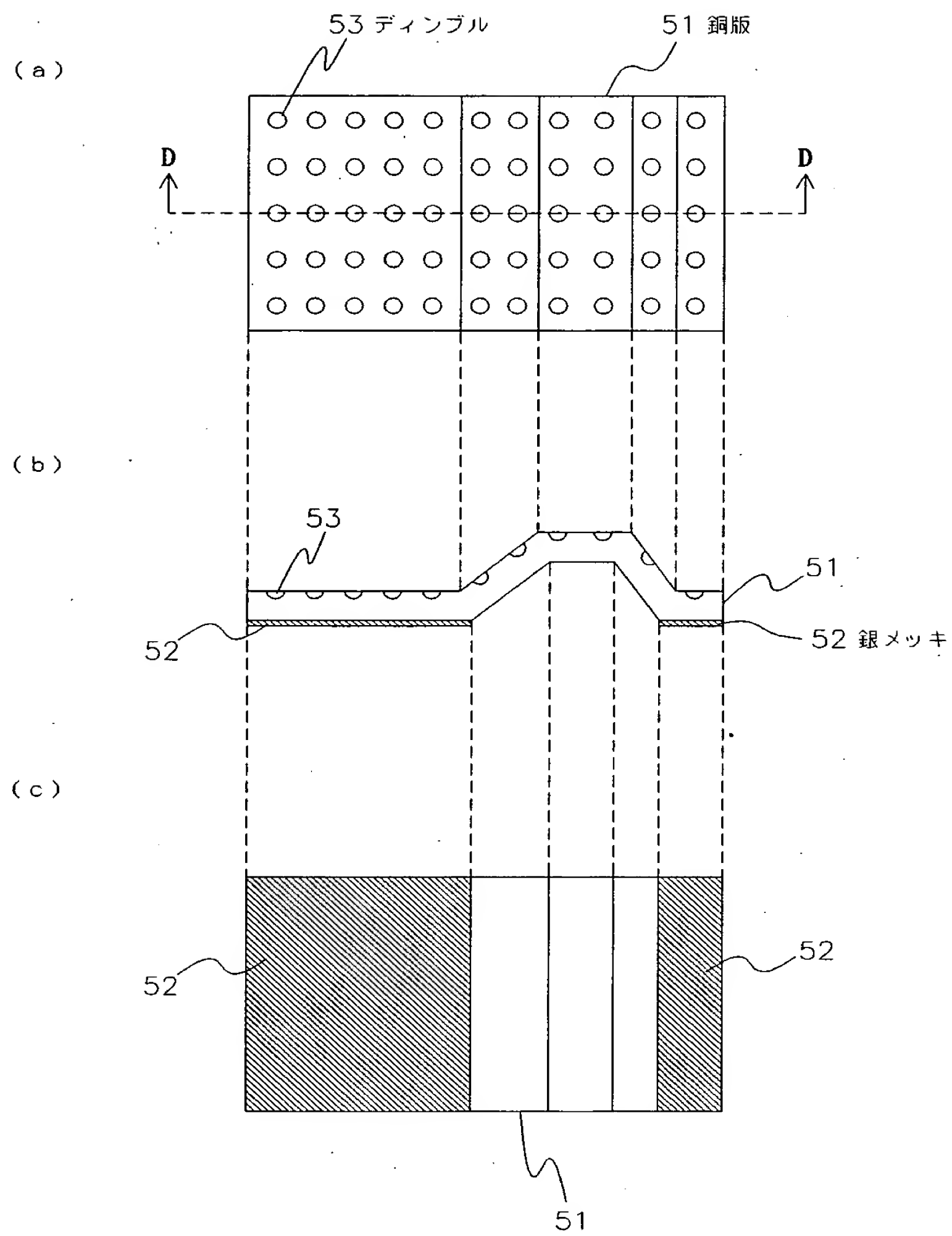
(a)



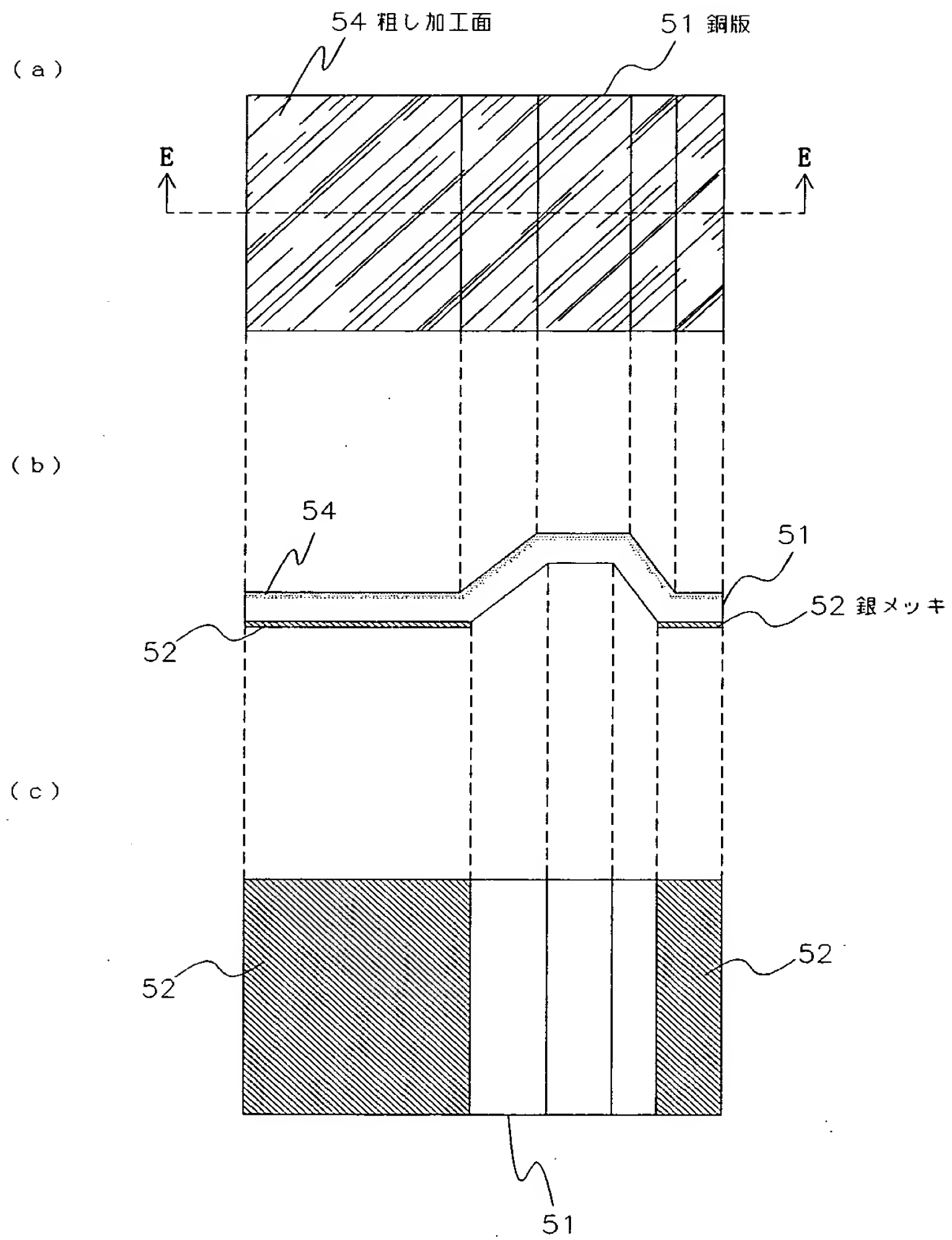
(b)



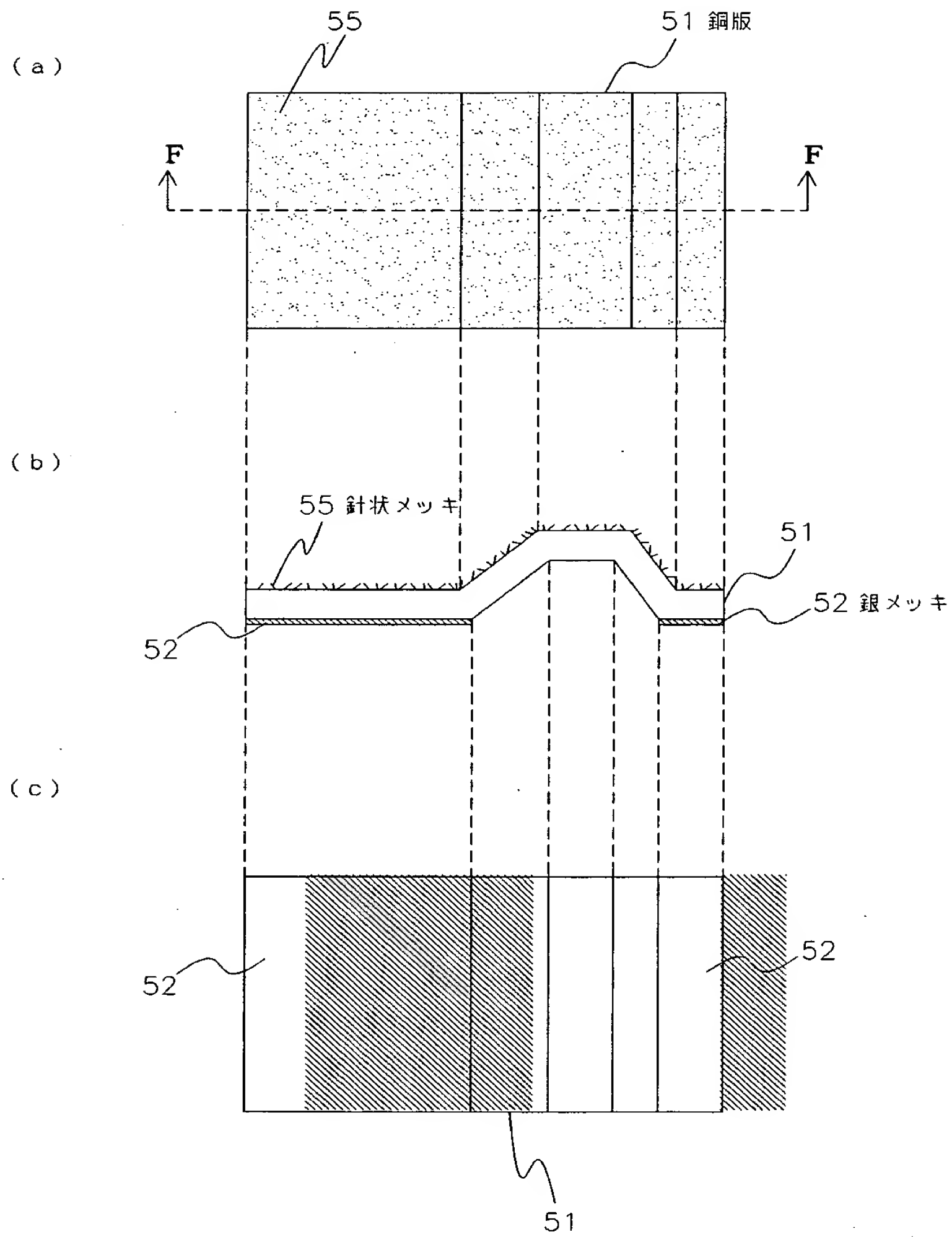
【図 2】



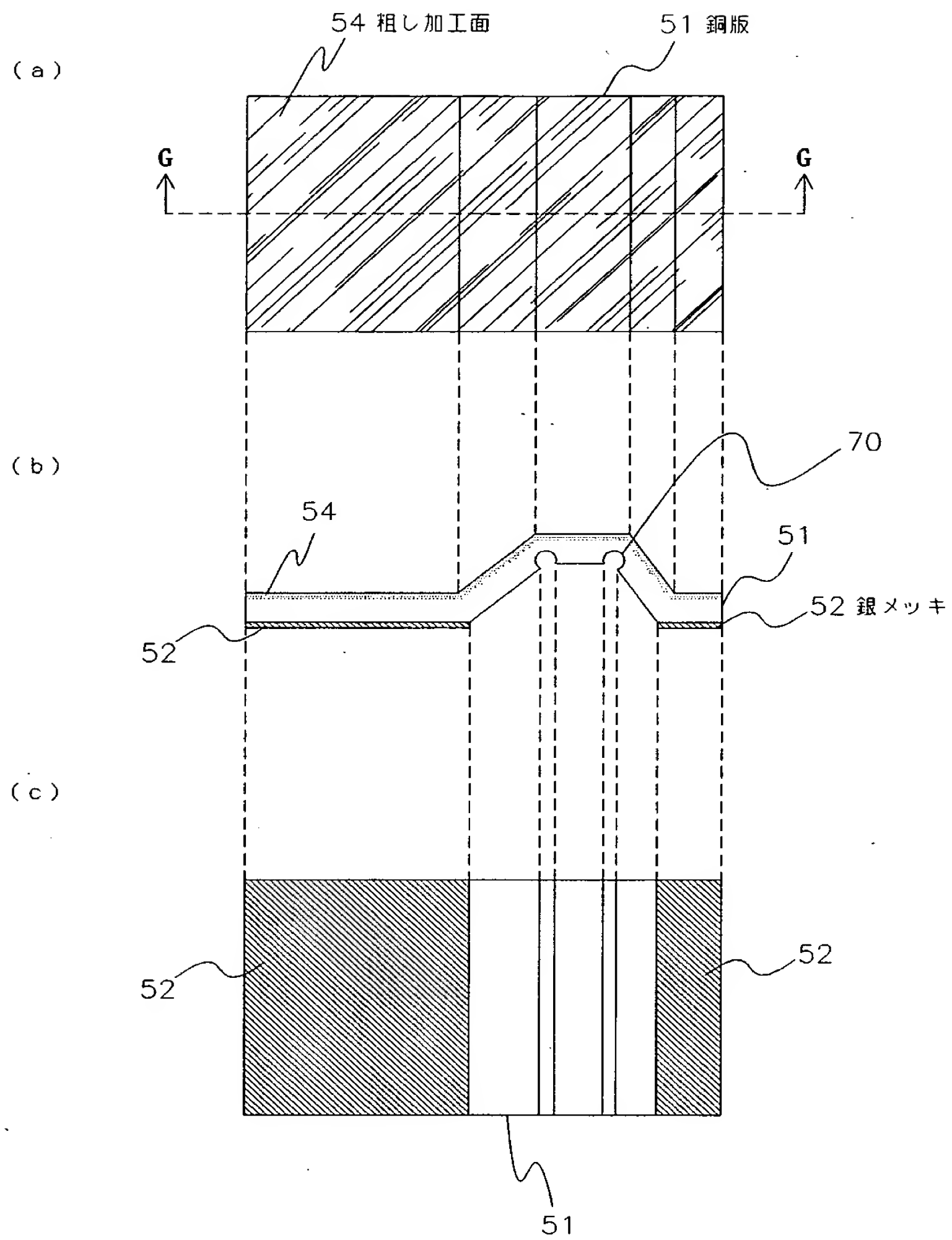
【図 3】



【図 4】

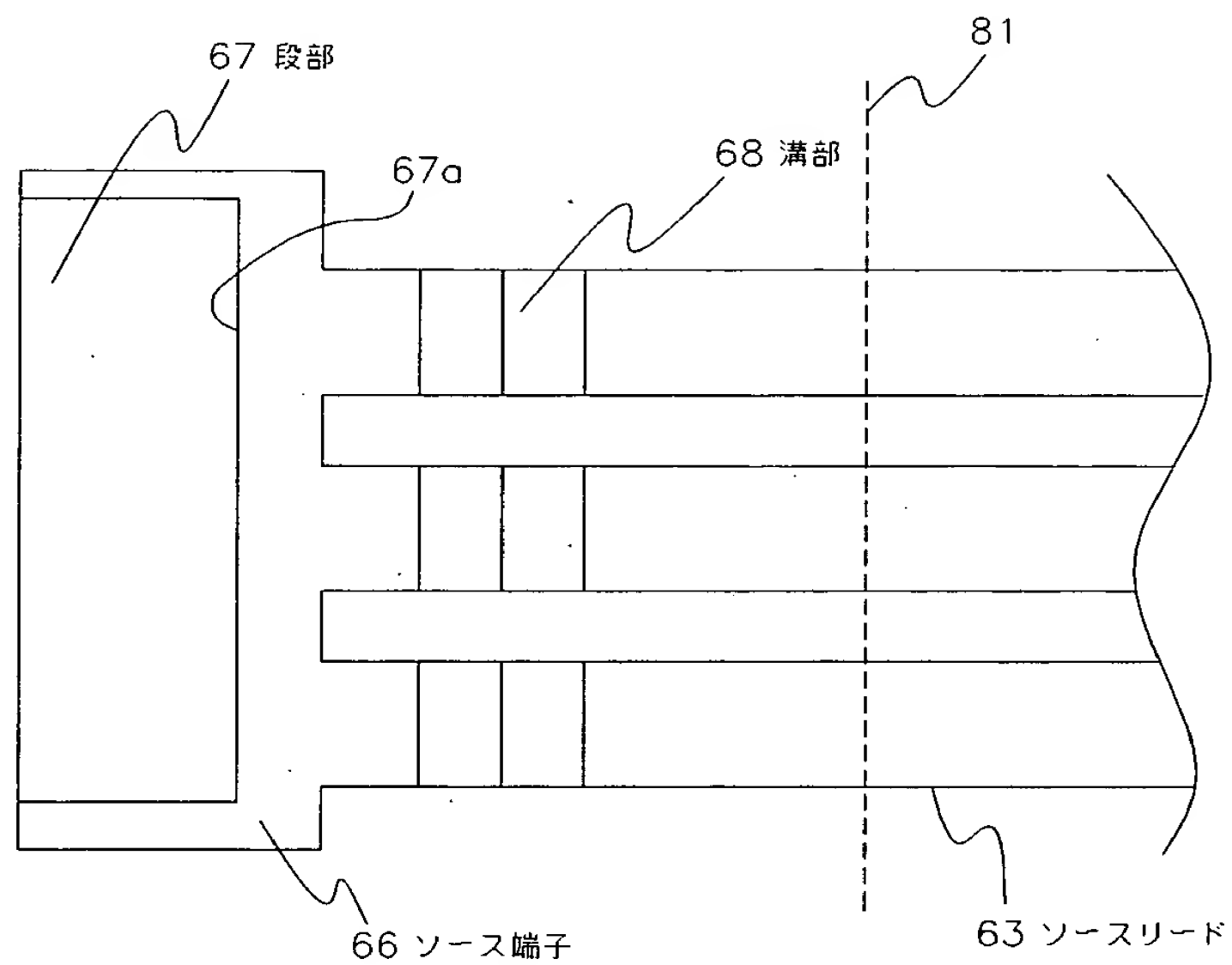


【図 5】

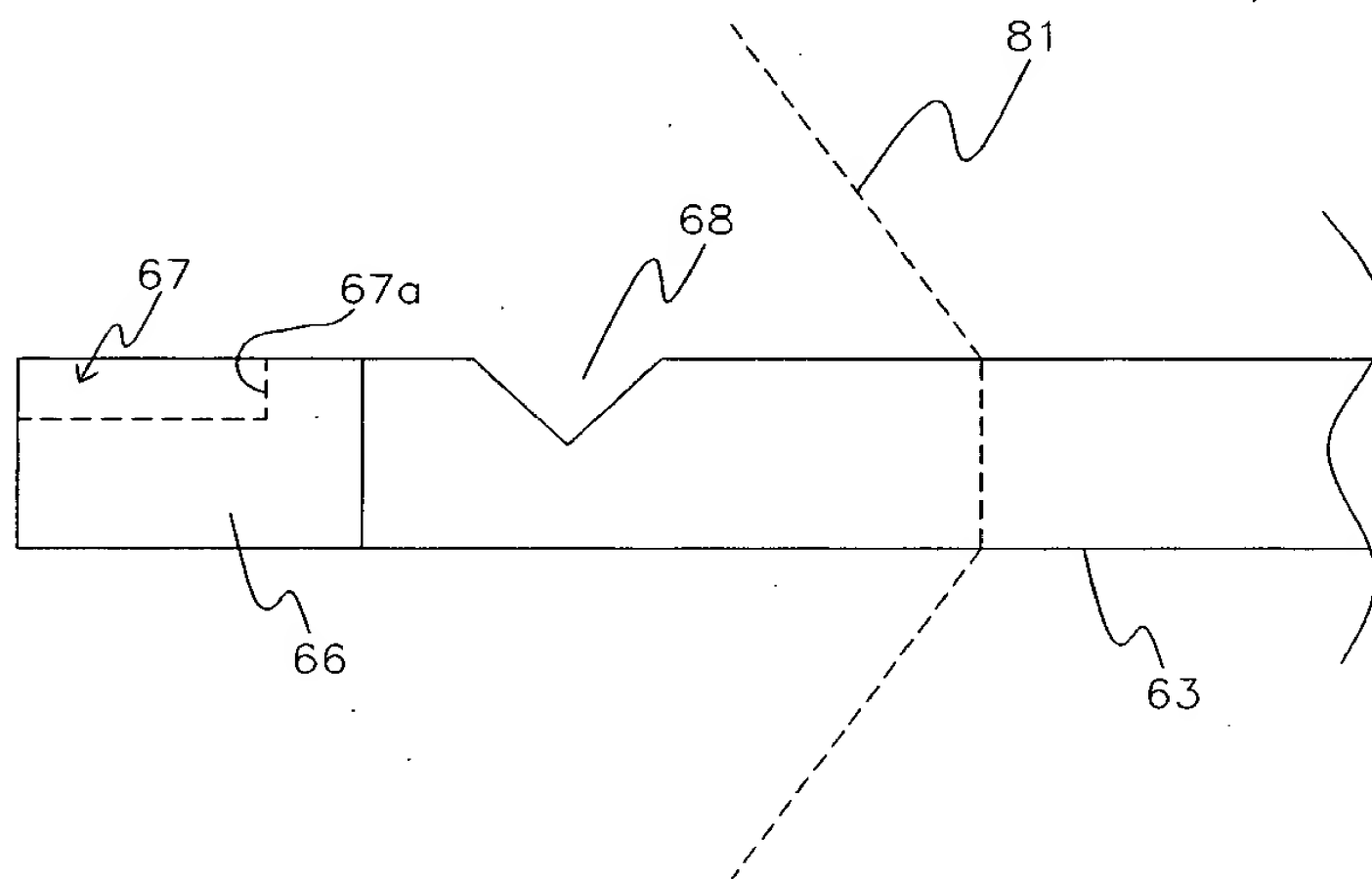


【図 6】

(a)

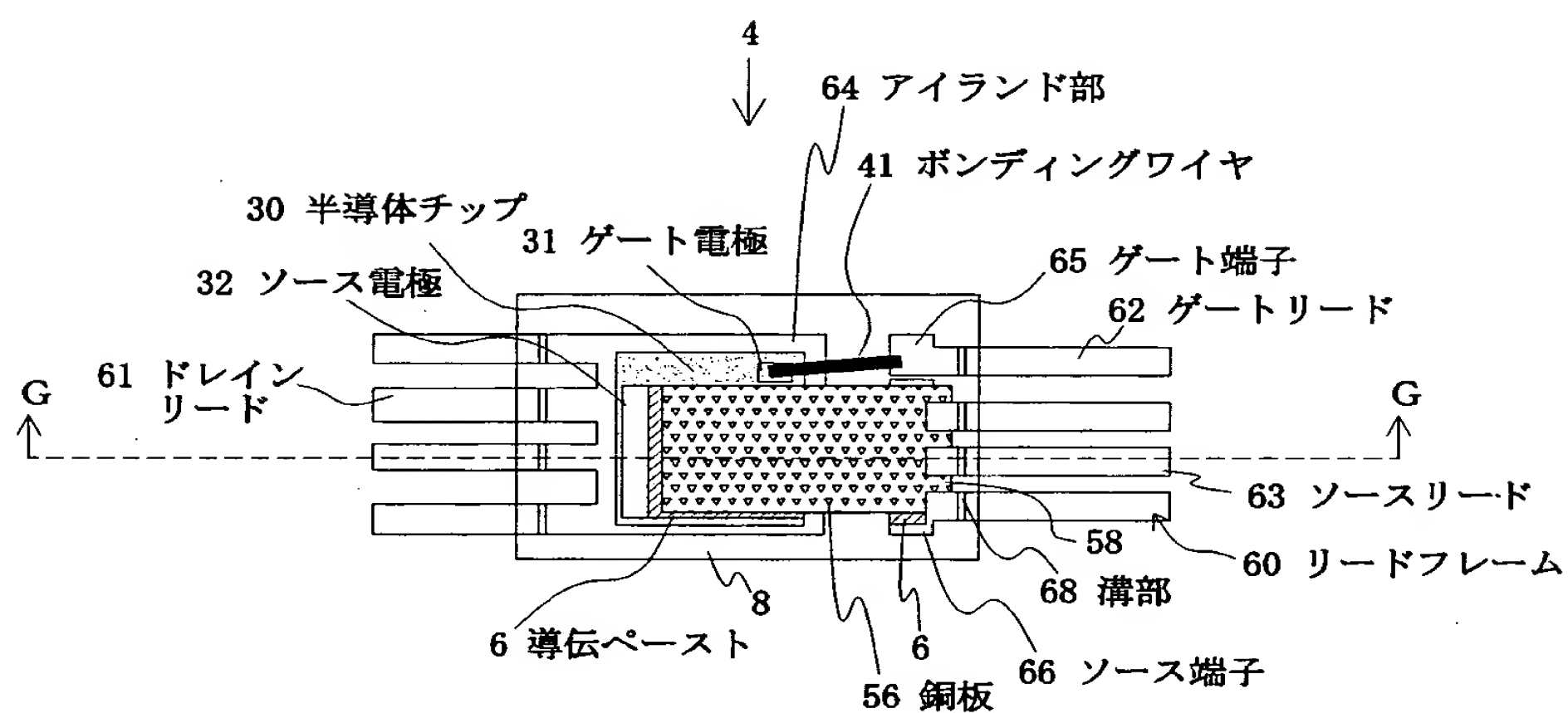


(b)

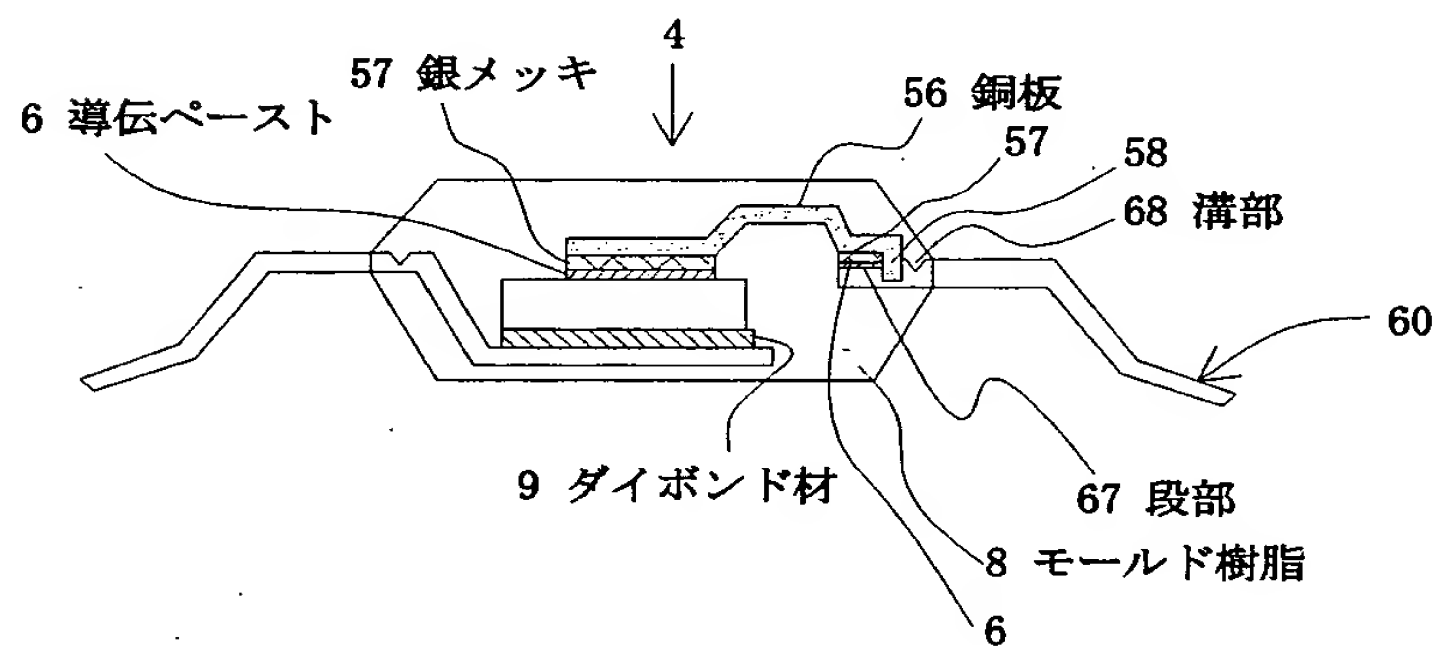


【図 7】

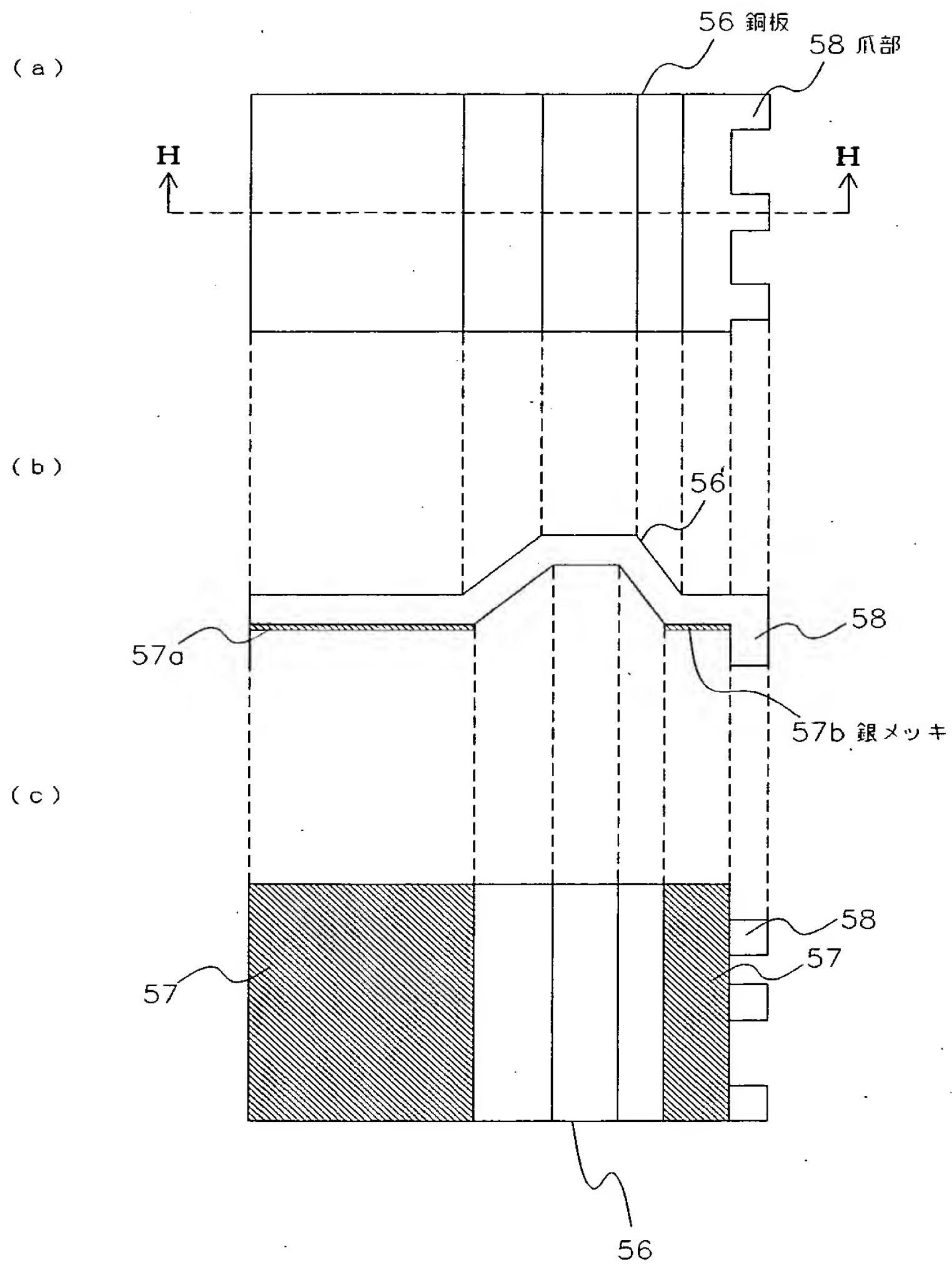
(a)



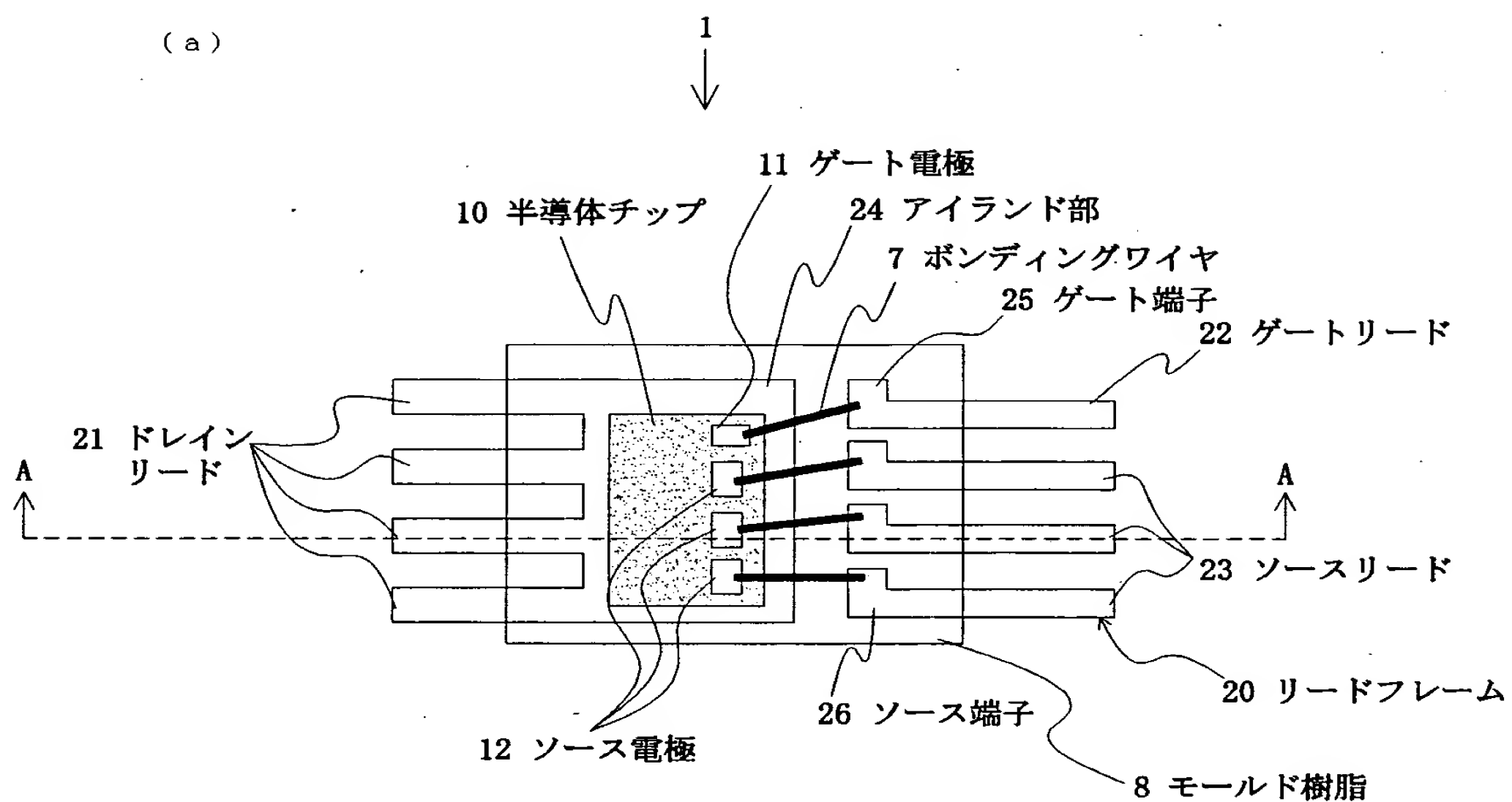
(b)



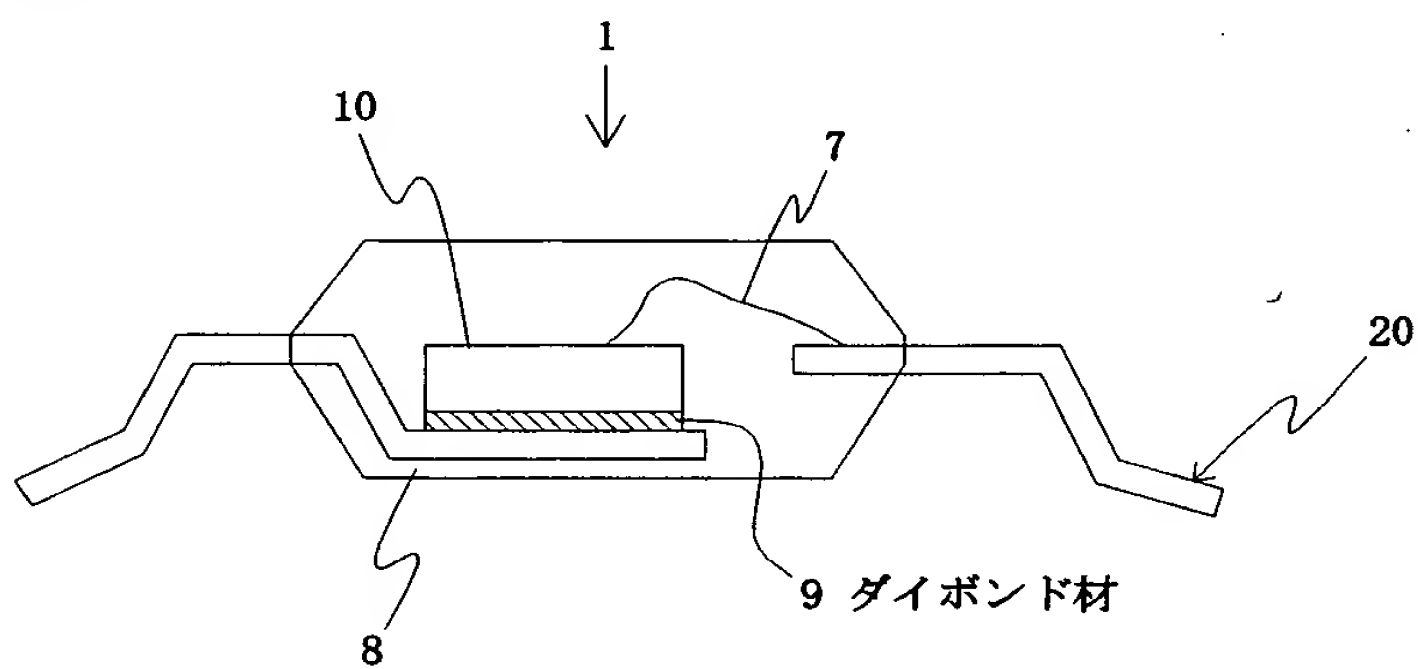
【図 8】



【図9】

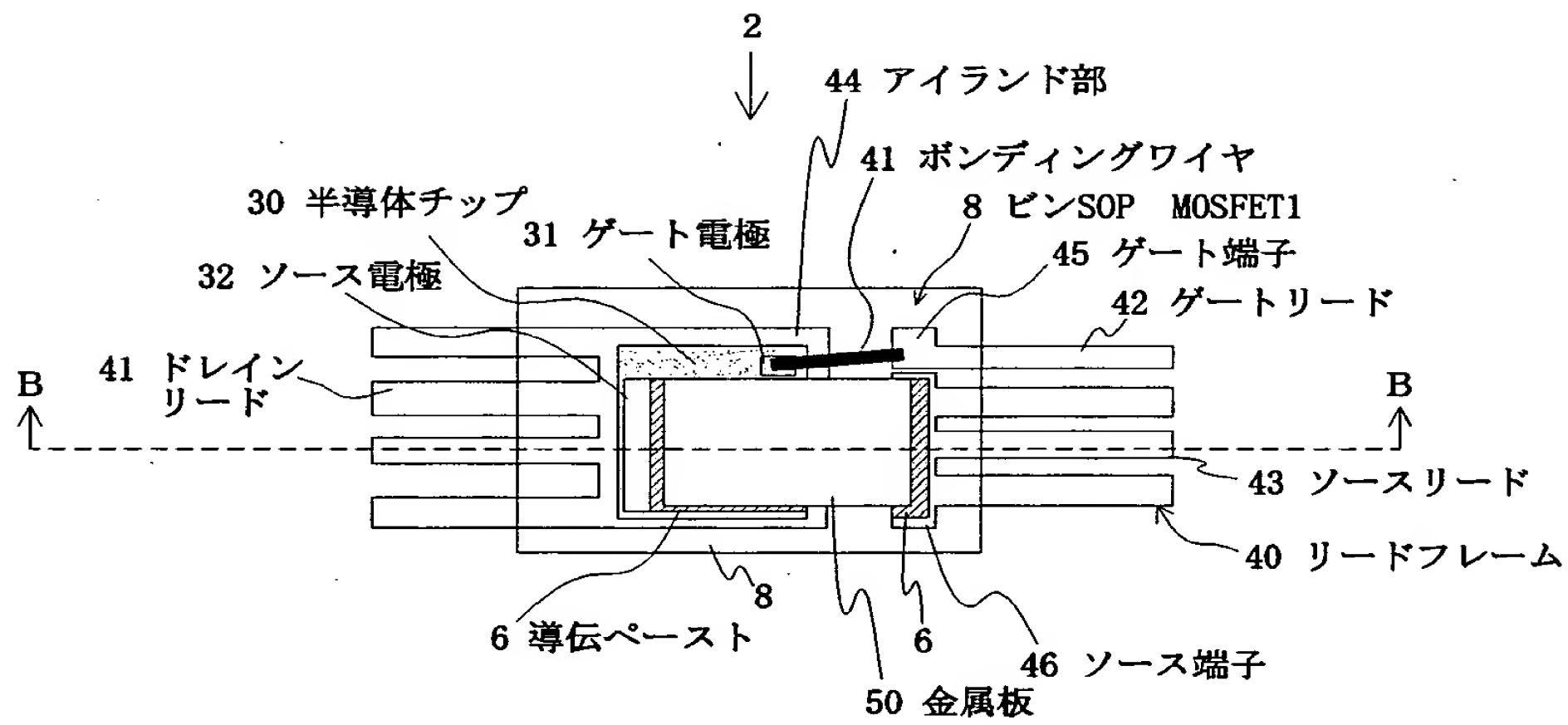


(b) A-A断面図

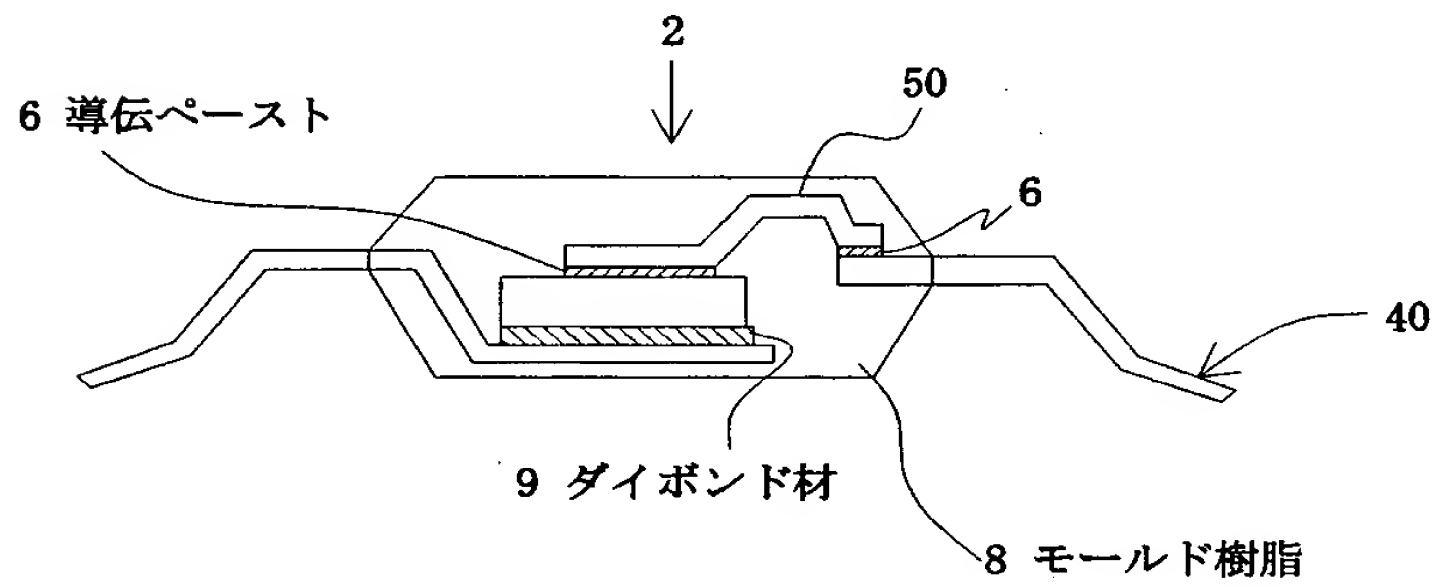


【図 10】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チップ電極とリードフレームを接続する金属板と封止樹脂との密着性を向上することにより、また、リード端子と金属板との接合に用いられる導電性接合材が、金属板とリード端子との接合範囲以外に流出することを防止することにより、半導体装置の信頼性の向上を図る。さらに、金属板を精度良く搭載することを課題とする。

【解決手段】 半導体チップ 3 0 のソース電極 3 2 とリードフレーム 6 0 のソース端子 6 6 とを銅板 5 1 によって電氣的に接続し、樹脂封止されてなる半導体装置（プラスチックパッケージ） 3 において、銅板の表面を粗し加工してモールド樹脂 8 との密着性を向上した。また、ソース端子 6 6 に段部 6 7 を設けて導電ペースト 6 の流出を防止した。爪部 5 8 をリードフレーム 6 0 に嵌合させる構造とした（図 8）。

【選択図面】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社